



**öko – control GmbH**

Ingenieurbüro für Arbeitsplatz- und Umweltanalyse

Bekanntgegebene Messstelle nach § 29b BImSchG

Außerbetriebliche Messstelle nach §7 GefStoffV

Zugelassenes Prüflabor nach Fachmodul Abfall

Akkreditiertes Prüflaboratorium gemäß DIN EN ISO/IEC 17025

## **Staubimmissionsprognose**

**für den Betrieb einer Deponie DK II  
am Standort in 06806 Roitzsch**

**Auftraggeber:** GP Papenburg Entsorgung Ost GmbH  
BT Halle  
Berliner Straße 239  
06112 Halle (Saale)

**Berichts-Nr.:** 1-17-05-361Rev01

**Datum:** 07.11.2017

**Hauptsitz:**

Burgwall 13 a

39 218 Schönebeck

Telefon 03928 42738

Fax 03928 42739

E-Mail [oeke-control.sbk@t-online.de](mailto:oeke-control.sbk@t-online.de)

## Bericht

<b>Auftraggeber:</b>	GP Papenburg Entsorgung Ost GmbH BT Halle Berliner Straße 239 06112 Halle (Saale)
<b>Auftragsgegenstand:</b>	Staubimmissionsprognose für den Betrieb einer Deponie DK II am Standort in 06806 Roitzsch
<b>öko-control Berichtsnummer:</b>	1-17-05-361Rev01
<b>öko-control Bearbeiter:</b>	Dipl.-Ing. M. Hüttenberger
<b>Seiten/Anlagen:</b>	46/ Anlagen: 1 Emissionen Umschlag 2 Emissionen Fahrwege 3 Rechenprotokolle 4 - 10 Immissionsraster/Isolinien 11 Übertragbarkeitsprüfung von Wetterdaten 12 Emissionen der B100 gemäß RLUS 2012

## Inhalt

<b>1</b>	<b>AUFGABENSTELLUNG .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1</b>	<b>Immissionswerte .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1.1</b>	<b>Staub.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1.2</b>	<b>Asbest.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2</b>	<b>Definition Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung .....</b>	<b>10</b>
<b>2.3</b>	<b>Bagatellmassenströme .....</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE.....</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>BESCHREIBUNG DER ANLAGE .....</b>	<b>15</b>
<b>4.1</b>	<b>Zusatzbelastung.....</b>	<b>15</b>
<b>4.2</b>	<b>Vorbelastung .....</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>QUELLEN UND DEREN EMISSIONEN.....</b>	<b>19</b>
<b>5.1</b>	<b>Staub.....</b>	<b>19</b>
<b>5.1.1</b>	<b>Umschlag.....</b>	<b>19</b>
<b>5.1.2</b>	<b>Abwehungen .....</b>	<b>23</b>
<b>5.1.3</b>	<b>Fahrwege .....</b>	<b>25</b>
<b>5.1.4</b>	<b>Partikelgrößenverteilung der Staubemissionen .....</b>	<b>28</b>
<b>5.1.5</b>	<b>Maßnahmen zur Staubminderung.....</b>	<b>28</b>
<b>5.1.6</b>	<b>Quellgeometrie.....</b>	<b>29</b>
<b>5.1.7</b>	<b>Zeitliche Charakteristik.....</b>	<b>31</b>
<b>5.2</b>	<b>Asbest.....</b>	<b>32</b>

<b>6</b>	<b>AUSBREITUNGSPARAMETER UND METEOROLOGISCHE EINGANGSDATEN .....</b>	<b>34</b>
<b>7</b>	<b>AUSBREITUNGSRECHNUNGEN .....</b>	<b>38</b>
<b>7.1</b>	<b>Programmsystem.....</b>	<b>38</b>
<b>7.2</b>	<b>Berücksichtigung von Geländeunebenheiten.....</b>	<b>38</b>
<b>7.3</b>	<b>Berücksichtigung von Bebauung .....</b>	<b>39</b>
<b>7.4</b>	<b>Rechengebiet / Beurteilungsflächen.....</b>	<b>39</b>
<b>8</b>	<b>ERGEBNISSE .....</b>	<b>32</b>
<b>8.1</b>	<b>Staub.....</b>	<b>40</b>
<b>8.2</b>	<b>Asbest.....</b>	<b>43</b>
<b>9</b>	<b>REGELWERKE / SONSTIGE UNTERLAGEN.....</b>	<b>44</b>
<b>10</b>	<b>SCHLUSSBEMERKUNG.....</b>	<b>46</b>

## 1. Aufgabenstellung

Seitens der GP Papenburg Entsorgung Ost GmbH (Antragsteller) wurde die Errichtung und der Betrieb einer Deponie der Deponieklasse II (DK II) beantragt und vom Landesverwaltungsamt planfestgestellt. Der Deponiestandort liegt im Bereich des Kippengeländes des ehemaligen Braunkohletagebaus „Freiheit III“.

Es ist vorgesehen jährlich 150.000 t Abfallmaterialien einzulagern, davon im Speziellen etwa 2.000 t Asbestabfälle (ca. 1.053 Big Bags). Die ermittelte Gesamtkapazität liegt bei ca. 4.500.000 t, woraus sich eine voraussichtliche Betriebsdauer von etwa 30 Jahren ergibt. Die Toplage des oberflächenabgedichteten Deponiekörpers liegt bei 127 m NN.

In diesem Zusammenhang sind eine Staubimmissionsprognose sowie eine Prognose der aus dem Einbau der Asbestabfälle resultierenden Faseremissionen und -immissionen durchzuführen. Die vorliegenden Untersuchungen berücksichtigen die hinsichtlich der Faseremissionen ungünstigsten Betriebsverhältnisse und betrachten zudem Auswirkungen möglicher Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs in Bezug auf die Faseremissionen bzw. -immissionen.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens wurde die öko-control GmbH Schönebeck als eine nach § 29b (BImSchG) zugelassene Messstelle mit der Ermittlung der vom Betrieb ausgehenden Emissionen und Immissionen beauftragt.

Auf der folgenden Abbildung ist das Untersuchungsgebiet dargestellt.

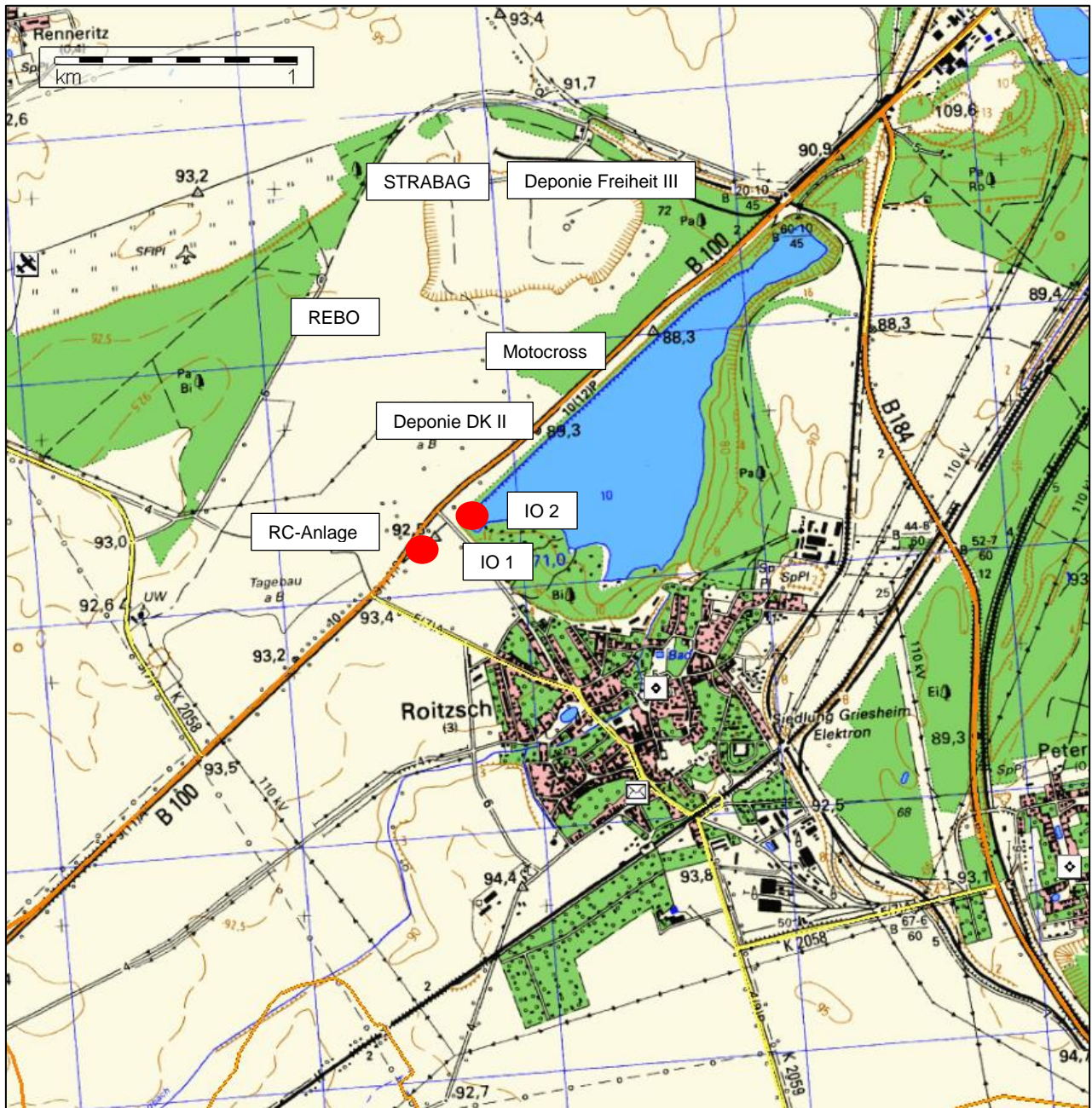


Abbildung 1: Lage der DK II sowie der umliegenden Gewerbebetriebe und maßgeblichen Immissionsorte  
(Quelle: MagicMaps)

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für den Betrieb einer Deponie DK II am Standort in  
06806 Roitzsch  
**Auftraggeber:** GP Papenburg Entsorgung Ost GmbH

## 2. Beurteilungsgrundlagen

### 2.1 Immissionswerte

#### 2.1.1 Staub

Zur Beurteilung der Staubimmissionen wird auf die Immissionswerte der TA Luft und der 39. BImSchV zurückgegriffen. Die TA Luft unterscheidet zwischen Immissionswerten zum Schutz der menschlichen Gesundheit (Nr. 4.2) sowie Immissionswerten zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag (Nr. 4.3).

Tabelle 1: Immissionswerte für Stoffe zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Stoff	Mittelungszeitraum	Konzentration bzw. Deposition
Schwebstaub PM <sub>10</sub>	Jahr	40 µg/m <sup>3</sup>
Schwebstaub PM <sub>10</sub>	Tag	50 µg/m <sup>3</sup> <sup>1)</sup>
Schwebstaub PM <sub>2,5</sub>	Jahr	25 µg/m <sup>3</sup> <sup>2)</sup>
Staubbiederschlag (nicht gefährdender Staub)	Jahr	0,35 g/m <sup>2</sup> · d

1) Zulässige Überschreitungshäufigkeit pro Jahr: 35 Tage

2) Seit 2010 Zielwert; ab 2015 Grenzwert nach 39. BImSchV

Gemäß TA Luft Punkt 4.2.2 und 4.3.2 gelten Immissionseinwirkungen der zu beurteilenden Anlage als vernachlässigbar gering, sofern die Kenngröße für die Zusatzbelastung durch Schwebstaub PM<sub>10</sub> einen Wert von 3,0 vom Hundert des Immissions-Jahreswertes nicht überschreitet bzw. die Kenngröße für die Zusatzbelastung durch Staubbiederschlag einen Wert von 10,5 mg/ m<sup>2</sup> · d nicht überschreitet.

Wenn die in Tabelle 1 aufgeführten Immissionswerte unterschritten sind, ist gemäß Nr. 4.2.1 bzw. Nr. 4.3.1 der TA Luft und § 4 der 39. BImSchV der Schutz vor Gesundheitsgefahren bzw. erheblichen Belästigungen/Nachteilen sichergestellt.

Unter einem PM<sub>10</sub>-Schwebstaub versteht man Staub mit einem aerodynamischen Durchmesser bis 10 µm. PM<sub>2,5</sub> ist Staub dessen aerodynamischer Durchmesser 0 – 2,5 µm beträgt. Schwebstaub wirkt gesundheitsschädlich aufgrund der adsorbierten Stoffe und der Inhaltsstoffe, aber



auch in Abhängigkeit von Form und Größe der Staubteilchen, da kleinere Staubteilchen generell tiefer in die Lunge gelangen als Größere.

Staubniederschlag (Deposition) ist die Ablagerung von Stoffen, die als trockener Staub zusammen mit Regenwasser oder als gasförmige Bestandteile aus der Luft auf Oberflächen wie Boden, Pflanzen, Gebäude und Gewässer gelangen. Da Staubniederschlag entweder an Regentropfen gebunden ist oder aus grobkörnigem Material besteht, wird er nur zu geringen Anteilen eingeatmet und beeinflusst nicht direkt die Gesundheit.

Bei der Ausbreitungsrechnung ist die Korngrößenverteilung des Staubes zu berücksichtigen. Dabei ist die Depositionsgeschwindigkeit des groben Staubes weitaus höher als die des feinen Staubes, d.h. feiner Staub wird sich weiter ausbreiten.

Die Sedimentationsgeschwindigkeit  $v_s$  wird für jedes Partikel entsprechend seinem aerodynamischen Durchmesser nach VDI 3782 Blatt 1 berechnet, seine Depositionsgeschwindigkeit  $v_d$  wird um 0,01 höher als  $v_s$  angesetzt.

Es gilt:

- |                                                           |                          |                               |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| • pm-1 ( $\leq 2,5 \mu\text{m}$ ):                        | $v_s = 0 \text{ m/s}$    | und $v_d = 0,001 \text{ m/s}$ |
| • pm-2 ( $> 2,5 \mu\text{m}$ und $\leq 10 \mu\text{m}$ ): | $v_s = 0,00 \text{ m/s}$ | und $v_d = 0,01 \text{ m/s}$  |
| • pm-u ( $> 10 \mu\text{m}$ ):                            | $v_s = 0,06 \text{ m/s}$ | und $v_d = 0,07 \text{ m/s}$  |



### 2.1.2 Asbest

Für Immissionen von Asbestfasern sind in der TA Luft sowie in den gesetzlichen Vorschriften zum Immissionsschutz keine Immissionswerte definiert. In solchen Fällen ist eine Sonderfallprüfung nach Ziffer 4.8 TA Luft durchzuführen. Gemäß LAI [19] wird für Asbest für eine Sonderfallprüfung nach Ziffer 4.8 TA Luft ein Beurteilungswert von 220 F/m<sup>3</sup> bei einem Risiko von  $4,4 \times 10^{-5}$  bzw. von  $2 \times 10^{-5}$  pro 100 F/m<sup>3</sup> für die Langzeitexposition empfohlen. Ferner wird gemäß LAI eine Hintergrundbelastung von 88 F/m<sup>3</sup> als Jahresmittel für Nordrhein-Westfalen und Bayern genannt. Das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) zitiert eine Hintergrundbelastung von 100 bis 150 F/m<sup>3</sup> [20].

Zur Beurteilung der Asbestimmissionen werden der Immissions-Jahreswert des LAI von 220 F/m<sup>3</sup> sowie eine Irrelevanzschwelle von 3,0 % dieses Wertes, entsprechend 6,6 F/m<sup>3</sup> herangezogen.

## 2.2 Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung

Die Vorbelastung ist diejenige Immissionsbelastung, die ohne den Beitrag der zu betrachtenden Anlage vorliegt. Die Zusatzbelastung ist derjenige Immissionsbeitrag, der durch die zu betrachtende Anlage hervorgerufen wird. Bei geplanten Anlagen handelt es sich um den zukünftigen Immissionsbeitrag, bei bestehenden Anlagen um den bereits vorhandenen. Die Gesamtbelastung ergibt sich wiederum aus der Addition der vorhandenen Belastung und der zu erwartenden Zusatzbelastung.

Partikel entstammen einer Vielzahl von Quellen, so z.B. aus der Landwirtschaft, dem Straßenverkehr, dem Umschlag staubender Güter oder auch Industrie- und Kleanfeuerungsanlagen.

Die Partikelimmissionen an einem Ort setzen sich zusammen aus einer Hintergrundbelastung und der Belastung durch die jeweils lokalen Emittenten.

Zur Überwachung der Immissionssituation in Sachsen-Anhalt werden fortlaufend Schwebstaubimmissionsmessungen durch das Landesamt für Umweltschutz durchgeführt. Die Standorte sind so gewählt, dass sowohl eine Überwachung der Immissionsschwerpunkte als auch der Hintergrundbelastung in den Ballungsräumen und im ländlichen Raum gewährleistet ist. An straßenverkehrsbezogenen Messstationen werden dabei die höchsten Werte erreicht. Dort hat  $PM_{2,5}$  einen Anteil von ca. 70 % der  $PM_{10}$ -Konzentration. Die räumliche Verteilung dieser Messgröße ist sehr homogen. Die im städtischen Hintergrund gemessenen Konzentrationen liegen ca. 15 – 20 % niedriger.

Für die Hintergrundbelastung im Untersuchungsgebiet werden die Messwerte der Station *Bitterfeld/Wolfen* (Rechtswert: 4521068, Hochwert: 5724131) herangezogen. Die Station befindet sich etwa 8 km nordöstlich des Untersuchungsgebietes und ist als Station mit industriellem Hintergrund klassifiziert. Aus den Messdaten der letzten 5 Jahre wird der mittlere Wert der Immissionsbelastung durch  $PM_{10}$  ermittelt /6/.

Tabelle 2: Kenngrößen für Feinstaub ( $PM_{10}$ ) an der Messstation Bitterfeld/Wolfen

	2011	2012	2013	2014	2015	5-J-Mittel
Jahresmittel [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	24	19	21	21	18	20,6

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für den Betrieb einer Deponie DK II am Standort in 06806 Roitzsch

**Auftraggeber:** GP Papenburg Entsorgung Ost GmbH

Das Partikel  $PM_{2,5}$ - Messprogramm in Sachsen-Anhalt umfasst derzeit neun Messstellen. Für den Standort in *Bitterfeld/Wolfen* liegen keine  $PM_{2,5}$ -Messreihen vor. Daher wird ein Wert in Höhe von **14,4  $\mu g PM_{2,5}/m^3$**  unterstellt. Dieser Wert entspricht 70 % des gemittelten Jahreswertes für Feinstaub  $PM_{10}$  (Tabelle 2).

Die Belastung durch Staubbiederschlag im Landesdurchschnitt aller Messstandorte lag im Jahre 2015 mit **70  $mg/(m^2d)$**  in der Größenordnung der Vorjahre.

Bereits im Beurteilungsgebiet vorhandene Staubbimmissionen sind als Vorbelastung zu werten. Hierzu gehören die beurteilungsrelevanten Immissionen benachbarter Industrie- und Gewerbebetriebe innerhalb eines Radius von mindestens 1.000 m der zu betrachtenden Immissionsorte:

- Motocross-Anlage Roitzsch
- Bauschuttrecyclinganlage der GP Papenburg Entsorgung Ost GmbH
- Schlackeaufbereitungsanlage der STRABAG GmbH
- Kompostieranlage der REBO Umwelttechnik GmbH
- Deponie Freiheit III Bitterfeld der MDSE mbH

Weiter entfernt gelegene Betriebe werden im Folgenden nicht betrachtet, da die zu erwartenden Immissionen im Umkreis > 1.000 m der maßgeblichen Immissionsorte als nicht relevant erachtet werden und unter Zugrundelegung einer großräumigen Hintergrundbelastung (Tab. 2) hinreichend abgedeckt sind.

## 2.3 Bagatellmassenströme

Unter Punkt 4.6.1.1 der TA Luft heißt es

*„(...) Die Bestimmung der Immissionskenngößen ist im Genehmigungsverfahren für den jeweils emittierten Schadstoff nicht erforderlich, wenn*

- a) Die nach Nummer 5.5 abgeleiteten Emissionen (Massenströme) die in Tabelle 7 festgelegten Bagatellmassenströme nicht überschreiten und*
- b) Die nicht nach Nummer 5.5 abgeleiteten Emissionen (diffuse Emissionen) 10 von Hundert der in Tabelle 7 festgelegten Bagatellmassenströme nicht überschreiten,*

*soweit sich nicht wegen der besonderen örtlichen Lage oder besonderer Umstände etwas anderes ergibt. Der Massenstrom nach Buchstabe a) ergibt sich aus der Mittelung über die Betriebsstunden einer Kalenderwoche mit dem bei bestimmungsgemäßen Betrieb für die Luftreinhaltung ungünstigsten Betriebsbedingungen.“*

Im vorliegenden Fall geht der Gutachter davon aus, dass der Bagatellmassenstrom von 0,1 kg/h, für diffuse Emissionen (Staub) durch das geplante Vorhaben überschritten wird.

### 3. Örtliche Verhältnisse

Die Lage des zu beurteilenden Betriebes sowie dessen Umgebung können der geografischen Karte in Abbildung 1 entnommen werden. Die Koordinaten des Betriebs im UTM-Netz betragen in etwa:

Tabelle 3: Lage (UTM)

Rechtswert	309471
Hochwert	5718658
Höhe	94 m ü. NN

Der Deponiestandort befindet sich etwa 6 km südwestlich des Stadtkerns von Bitterfeld-Wolfen im Landkreis Anhalt-Bitterfeld in Sachsen-Anhalt. Das Umland zeichnet sich durch quasi ebenes Gelände ohne signifikante Steigungen aus. Bitterfeld liegt im südlichen Teil des Landkreises Anhalt-Bitterfeld und gehört naturräumlich gesehen zum Norddeutschen Tiefland (Elbe-Mulde-Tiefland nahe dem Erzgebirgsvorland und Sächsischen Hügelland). Die Umgebung um den Standort wird durch Feldlandschaften bestimmt, die im weiteren Verlauf in urbane Strukturen übergehen.

Entsprechend dem Bundesamt für Naturschutz wird die Landschaft im Umfeld des Standortes folgendermaßen eingeordnet und beschrieben:

*„Die Landschaft wird von den Braunkohltagebauen zwischen Leipzig und Bitterfeld geprägt. Teile des Gebiets werden land- und forstwirtschaftlich genutzt. Durch Sukzession nach Beendigung des Tagebaus sind hochwertige Sekundärbiotope für eine große Zahl schutzwürdiger und vom Aussterben bedrohter Tier- und Pflanzenarten entstanden. Die bedeutendsten Schutzgebiete in dieser Landschaft sind die EU-Vogelschutzgebiete "Agrarraum und Bergbaufolgelandschaft bei Delitzsch" sowie "Goitzsche und Paupitzscher See". Es handelt sich um Braunkohlen-Bergbaufolgelandschaften mit großen Restseen einschließlich Verlandungsbereichen. Ein aus-*

*geprägtes Mosaik von Rohböden, Magerrasen und Vorwaldgesellschaften wird stellenweise von Aufforstungen unterbrochen.“*

Eine Besichtigung des Betriebes und der Umgebung wurde am 21.08.2017 durchgeführt. Während der Besichtigung wurden alle für die Aufgabenstellung relevanten Anlagen- und Umgebungsbedingungen erfasst.

#### **4. Betriebsbeschreibung**

##### **4.1 Zusatzbelastung**

Seitens der GP Papenburg Entsorgung Ost GmbH (Antragsteller) wurde die Errichtung und der Betrieb einer Deponie der Deponieklasse II (DK II) beantragt und vom Landesverwaltungsamt planfestgestellt. Der Deponiestandort liegt im Bereich des Kippengeländes des ehemaligen Braunkohletagebaus „Freiheit III“.

Es ist vorgesehen jährlich 150.000 t Abfallmaterialien einzulagern, davon im Speziellen etwa 2.000 t Asbestabfälle (ca. 1.053 Big Bags). Die ermittelte Gesamtkapazität liegt bei ca. 4.500.000 t, woraus sich eine voraussichtliche Betriebsdauer von etwa 30 Jahren ergibt. Die Toplage des oberflächenabgedichteten Deponiekörpers liegt bei 127 m NN.

Die Deponie DK II befindet sich im Landkreis Anhalt-Bitterfeld und ist über die Bundesstraße B 100 erreichbar. Das Einzugsgebiet für die Einlagerung von Abfällen zur Beseitigung sind im Wesentlichen die umliegenden Landkreise bzw. Bundesländer.

Die Errichtung der Deponie DK II erfolgt in 10 Deponieabschnitten mit einer jeweiligen Fläche von ca. 2 ha bis 3 ha. Bei einer geschätzten Laufzeit von ca. 30 Jahren wird jeder Deponieabschnitt ca. 3 Jahre betrieben. Der vierte Bauabschnitt wird mit dem Aufbringen der Basisabdichtung Ende 2017 fertiggestellt. Weitere Deponie-/Bauabschnitte folgen dann jeweils nach ungefähr 3 Jahren, sodass dann parallel ein Abschnitt gebaut und ein Abschnitt verfüllt wird.

Im Sinne einer konservativen Abschätzung der zu erwartenden Staubimmissionen wird im Rahmen der Ausbreitungsrechnung die Einlagerung bezogen auf die Abschnitte 1 - 4 und der Bau des 5. Bauabschnittes betrachtet. Der 4. Bauabschnitt wird bereits im Jahr 2017 fertiggestellt. Die Bauabschnitte 1 – 3 wurden bereits fertiggestellt.



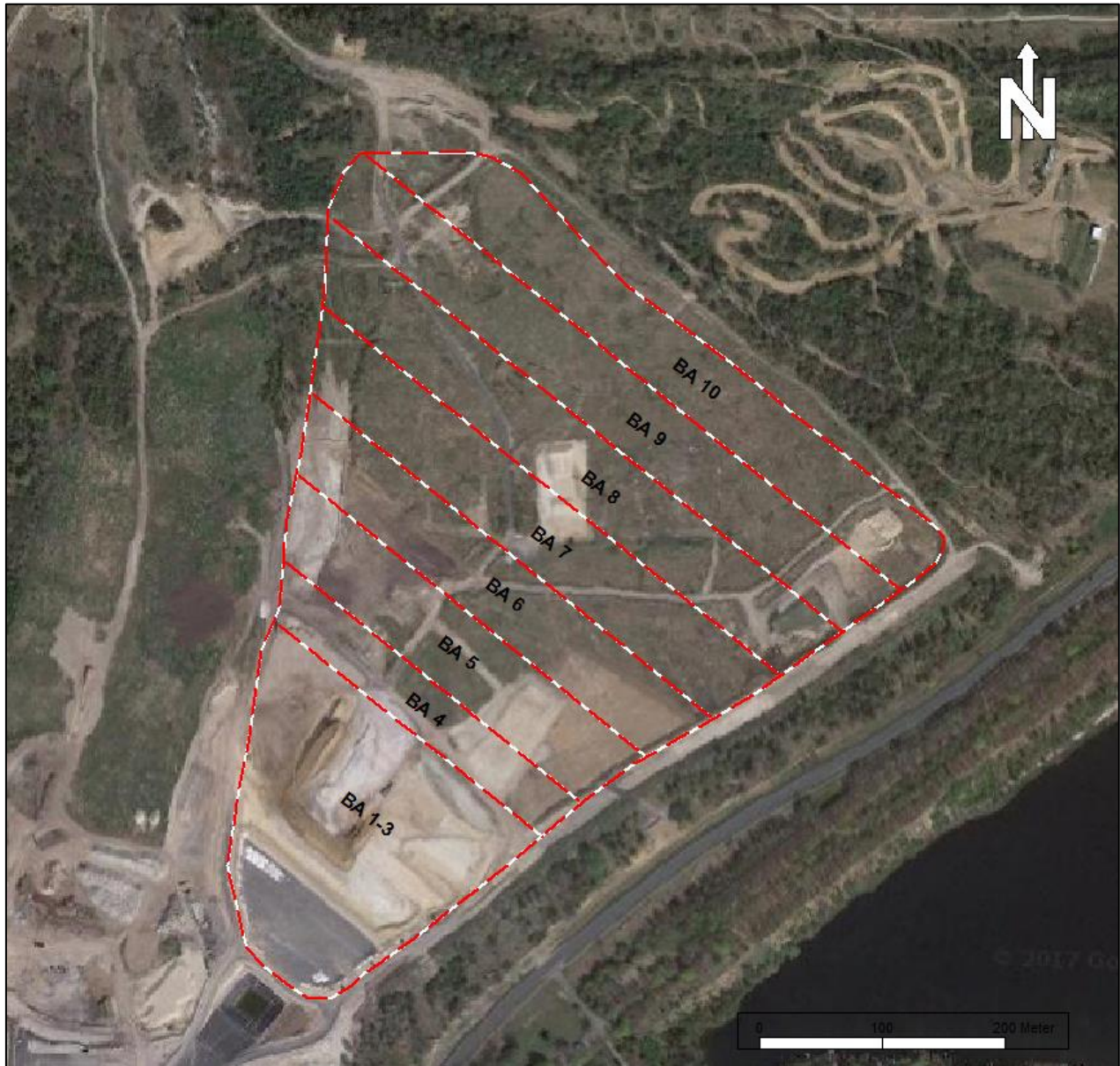


Abbildung 2: Bauabschnitte DK II

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für den Betrieb einer Deponie DK II am Standort in  
06806 Roitzsch

**Auftraggeber:** GP Papenburg Entsorgung Ost GmbH

## 4.2 Vorbelastung

### Bauschuttrecyclinganlage der GP Papenburg Entsorgung Ost GmbH

Unmittelbar südwestlich des Deponiekörpers befindet sich eine Bauschuttrecyclinganlage. Hier werden jährlich jeweils rd. 30.000 t Böden und Bauschutt angeliefert. Die Anlagen zur Aufbereitung (Siebanlage, Brecher) werden mittels Radlader oder Bagger beschickt. Nach Zerkleinerung und Klassierung des Materials, wird dieses nach unterschiedlichen Kornklassen getrennt aufgehaldet. Der Abtransport erfolgt durch Verladung von Sattelzügen mittels Radlader. Einrichtungen zur Befeuchtung der Anlage sind vorhanden. Die Emissionsdaten der Recyclinganlage sind in Anlage 1 tabellarisch zusammengefasst.

### Motocross-Anlage Roitzsch

Da die Motorsportanlage nur sporadisch bzw. für kurze Zeit im Jahr betrieben wird, können die Staubemissionen aus Aufwirbelungen von der Fahrbahnoberfläche und der Motoren im Jahresmittel vernachlässigt werden.

### Kompostieranlage der REBO Umwelttechnik GmbH

Aufgrund des Charakters der hier gelagerten und zur Kompostierung vorgesehenen Materialien, mit einem Feuchtegehalt von mindestens 20 – 30 %, sind die durch den Umschlag zu erwartenden Staubimmissionen zu vernachlässigen.

### Schlackeaufbereitungsanlage der STRABAG GmbH

Gemäß den zur Verfügung gestellten Informationen des Landesverwaltungsamtes Sachsen-Anhalt handelt es sich bei der hier zu betrachtenden Anlage um eine Aufbereitungsanlage für Schlacken und Aschen aus der Verbrennung von Abfällen. Der Durchsatz der Anlage wurde mit täglich 1.120 t angegeben. Die Anlagen zur Aufbereitung befinden sich innerhalb einer Halle, sodass im Weiteren lediglich der Materialumschlag außerhalb der Halle betrachtet wird. Hierzu zählen die Anlieferung des Materials sowie die Aufnahme und das Verladen mittels Radlader. Weiterhin werden Fahrwegsemissionen durch Lkw und Radlader berücksichtigt. Einrichtungen zur Befeuchtung der Anlage sind vorhanden. Die Emissionsdaten der Schlackeaufbereitungsanlage sind in Anlage 1 tabellarisch zusammengefasst.

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für den Betrieb einer Deponie DK II am Standort in  
06806 Roitzsch

**Auftraggeber:** GP Papenburg Entsorgung Ost GmbH

Deponie Freiheit III der MDSE mbH

Gemäß den zur Verfügung gestellten Informationen des Landesverwaltungsamtes Sachsen-Anhalt befindet sich die Deponie Freiheit III in der Stilllegungsphase (keine Anlieferung von Abfällen zur Ablagerung). Derzeit (März – November) erfolgt die Errichtung eines Oberflächenabdichtungssystems (OFA) auf verbleibenden Restflächen (ca. 10 ha Deponiefläche) mit Wegebau und verbundenen Anlagen der Oberflächenwassererfassung und –abführung. Die Maßnahmen sollen in 2019 abgeschlossen werden. Da der Einbau der i.d.R. erdfeuchten Materialien (Boden) nur saisonal im Jahr erfolgt und die Arbeiten in naher Zukunft abgeschlossen sein werden, sind die durch den Umschlag zu erwartenden Staubimmissionen im Jahresmittel zu vernachlässigen.

## **5. Quellen und deren Emissionen**

### **5.1 Staub**

Durch den Deponiebetrieb, der Bauschuttrecyclinganlage sowie dem Betrieb der STRABAG GmbH ist im Wesentlichen mit Staubbefreiungen durch folgende emissionsverursachende Vorgänge zu rechnen:

- Anlieferung und Abkippen der Schüttgüter vom Lkw
- Aufnahme und Abgabe bzw. Aufhalden mittels Radlader oder Bagger
- Beschicken der Siebanlage bzw. des Brechers
- Brechen, Sieben
- Bandabwurf
- Verladung mittels Radlader auf Lkw
- Fahrvorgänge auf dem Betriebsgelände
- Planieren mittels Raupe
- Verdichtung mittels Walze
- Haldenabwehrung

#### **5.1.1 Umschlag**

Gemäß der DIN ISO 3435 werden Schüttgüter hinsichtlich Kornbeschaffenheit, Zusammenhalt, Schüttdichte und besonderer Eigenschaften eingeordnet. Die Neigung eines Gutes, bei dem Umschlag und der Lagerung Staubemissionen zu verursachen, wird von diesen Eigenschaften beeinflusst.

Der Gewichtungsfaktor  $a$  (dimensionslos) beschreibt die Neigung eines Stoffes zum Stauben. Man unterteilt in:

Tabelle 4: Werte für den Gewichtungsfaktor a

$a = \sqrt{10^5}$	Material stark staubend
$a = \sqrt{10^4}$	Material mittel staubend
$a = \sqrt{10^3}$	Material schwach staubend
$a = \sqrt{10^2}$	Staub nicht wahrnehmbar
$a = \sqrt{10^0}$	außergewöhnlich feuchtes/staubarmes Gut

Der Faktor a wird nach dem optischen Erscheinungsbild beim Umschlag des Schüttgutes festgelegt, wobei die Tabellen im Anhang B der VDI-Richtlinie 3790 Blatt 3 eine Orientierungshilfe geben.

Bei Bodenaushub handelt es sich vorwiegend um feuchtes Material, so dass im Durchschnitt von Staub *nicht wahrnehmbar* auszugehen ist. Andere mineralische Materialien, wie Bauschutt, werden in der VDI-Richtlinie 3790 Blatt 3 mit Staubneigungen von *nicht wahrnehmbar staubend* bis *schwach staubend* eingestuft. Im Sinne einer konservativen Abschätzung wird für diese Stoffe eine Staubneigung von *schwach staubend* angesetzt. Für Aschen und Schlacken wird die Staubneigung im Durchschnitt mit *mittel staubend* eingestuft /12/.

Bei der Ermittlung der Staubemissionen ist nach der VDI 3790, Blatt 3 zu verfahren.

Bei Aufnahme- und Abwurfvorgängen ergeben sich die emittierten Staubmengen aus den einzelnen Emissionsfaktoren für die Gutaufnahme  $q_{Auf}$  (g/t<sub>Gut</sub>) und für die Gutabgabe  $q_{Ab}$  (g/t<sub>Gut</sub>) und den jeweils in der Zeiteinheit umgeschlagenen Gutmengen.

Die Emissionsfaktoren ergeben sich aus den folgenden Gleichungen:

$$q_{Auf} = q_{norm} \cdot \rho_s \cdot k_U \quad (1)$$

$$q_{Ab} = q_{norm,korr} \cdot \rho_s \cdot k_U \quad (2)$$

wobei bedeuten:

$q_{norm}$  - normierter Emissionsfaktor in (g/t<sub>Gut</sub>) (m<sup>3</sup>/t)

$q_{norm,korr}$  - normierter korrigierter Emissionsfaktor in (g/t<sub>Gut</sub>) (m<sup>3</sup>/t)

$\rho_s$  - Schüttdichte der einzelnen Güter (t/m<sup>3</sup>)

$k_U$  - Umfeldfaktor, dimensionslos

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für den Betrieb einer Deponie DK II am Standort in  
06806 Roitzsch

**Auftraggeber:** GP Papenburg Entsorgung Ost GmbH

Die Schüttdichten der einzelnen Güter  $\rho_s$  werden dem Anhang A der VDI 3790, Blatt 3 entnommen oder abgeschätzt bzw. in Absprache mit dem Betreiber ermittelt.

Entsprechend dem Ort der Aufnahme des Gutes werden dimensionslose Umfeldfaktoren  $k_U$  verwendet, da die ermittelten Emissionsfaktoren die Umgebungsbedingungen wie Einhausungen, Absaugungen o.ä. nicht berücksichtigen.

Es wurden folgende Umfeldfaktoren verwendet:

Tabelle 5: Umfeldfaktoren (dimensionslos)

Ort der Emission	$k_U$
Lkw mit Abdeckplane, geöffnet	0,9
Halde	0,9
Trichter	1,0

Der normierte Emissionsfaktor ist davon abhängig, ob es sich um ein kontinuierliches Verfahren oder ein diskontinuierliches Verfahren handelt.

bei diskontinuierlichen Verfahren:  $q_{norm} = a \cdot 2,7 \cdot M^{-0,5}$  (3)

bei kontinuierlichen Verfahren:  $q_{norm} = a \cdot 83,3 \cdot M^{-0,5}$  (4)

wobei bedeuten:

$a$  - dimensionsloser Gewichtungsfaktor

$M$  - Abwurfmenge in t pro Hub (diskontinuierlich) bzw. in t pro Stunde (kontinuierlich)

Der normierte korrigierte Emissionsfaktor ergibt sich aus der Gleichung:

$$q_{norm,korr} = q_{norm} \cdot k_H \cdot 0,5 \cdot k_{Gerät} \quad (5)$$

wobei bedeuten:

$k_H$  - Auswirkungsfaktor zur Berücksichtigung der Abwurfhöhen

$k_{Gerät}$  - Korrekturfaktor zur Berücksichtigung des Abwurf- oder Aufnahme Gerätes

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für den Betrieb einer Deponie DK II am Standort in  
06806 Roitzsch

**Auftraggeber:** GP Papenburg Entsorgung Ost GmbH

Der Auswirkungsfaktor  $k_H$  ergibt sich aus der folgenden Gleichung:

$$k_H = \left( \frac{H_{frei} + H_{Rohr} \cdot k_{Reib}}{2} \right)^{1,25} \quad (6)$$

wobei bedeuten:

$H_{frei}$  - freie Fallhöhe

$H_{Rohr}$  - Höhendifferenz, die das Gut im Beladerohr/Rutsche zurücklegt

$k_{Reib}$  - Faktor zur Berücksichtigung von Reibung und Neigung

Der Faktor  $k_{Gerät}$  ist ein dimensionsloser empirischer Korrekturfaktor. Für ihn gilt:

Tabelle 6: Werte für Faktor  $k_{Gerät}$

Gerät	$k_{Gerät}$
Greifer	2
diskontinuierliche Abwurfverfahren (Lkw, Schaufellader)	1,5
kontinuierlich arbeitende Beladegeräte (Förderband)	1

Die normierten Emissionsfaktoren  $q_{norm}$  und  $q_{norm, kor}$  können auch unmittelbar der Tabelle 11 bzw. 12 der VDI 3790-3 entnommen oder anhand des Diagramms der VDI 3790-3 abgeschätzt werden.

Detaillierte Angaben bzgl. der Quantifizierung der Staubemissionen sind in Anlage 1 aufgeführt.



### 5.1.2 Abwehungen

Unter dem Begriff Abwehung bzw. Winderosion werden der Abtrag und die Verfrachtung von Material durch die angreifenden Windkräfte zusammengefasst. Die Freisetzung von Partikeln an der Oberfläche erfordert Windkräfte, die höher sind als die entgegen wirkenden Haltekräfte der Körner in der Schüttung.

Unterhalb einer Spitzenwindgeschwindigkeit von 5 m/s (gemessen in 10 m Höhe über Grund) tritt keine nennenswerte Abwehung auf. Da hohe Windgeschwindigkeiten häufig auch mit Niederschlägen verbunden sind, verringert sich der jahresdurchschnittlich emissionswirksame Anteil der Abwehung. Bei ruhenden Halden liegt im Vergleich zu aktiven Halden nur eine geringe Staubemission vor. So wird bei Starkwindereignissen ( $> 5$  m/s) abwehfähiges Material innerhalb kurzer Zeit ausgetragen, so dass die Haldenoberfläche an dieser Fraktion verarmt und die Emissionsraten entsprechend rückläufig sind. Verkrustungen des Materials aufgrund von Feuchtigkeitseinfluss und Setzungseffekten haben einen analogen Effekt.

In [14] sind in Abhängigkeit der mittleren jährlichen Windgeschwindigkeit Emissionsfaktoren für die Winderosion angegeben. Die für den Standort repräsentative synthetische meteorologische Zeitreihe der Station Leipzig/Halle weist im Mittel Windgeschwindigkeiten von 4,3 m/s auf. Dem entsprechend wird ein Emissionsfaktor von  $6 \text{ g/m}^2 \text{ d}$  für die Berechnungen zugrunde gelegt, der wiederum nur auf der Luvseite der Halde anzusetzen ist. Es wird daher im Durchschnitt eine emissionsaktive Teilfläche von jeweils  $1/3$  der Gesamtfläche angenommen.

Die gesamte Fläche der Bauschuttrecyclinganlage umfasst ca. 2,38 ha, wobei hier nicht flächendeckend mit einer Abwehung zu rechnen ist, sondern nur im Bereich der Haufwerke, welche bis zu 8 m aufgehaldet werden.

Für die Deponie wird eine Gesamtfläche von 2,98 ha zugrunde gelegt. Diese Fläche entspricht in Summe den nicht begrünten Deponieabschnitten 1 – 4 (hier: Einbau der Abfälle).

Die offene Lagerfläche der Schlackeaufbereitungsanlage der STRABAG GmbH beträgt schätzungsweise 1,56 ha. Es wird eine emissionsaktive Teilfläche von 0,52 ha, bei einer Haldenhöhe von ca. 4 m angenommen.

Damit errechnen sich mit dem o.a. Emissionsfaktor von  $6 \text{ g/d} \cdot \text{m}^2$  Massenströme von:

- 2.483 g/h für die Deponie DK II
- 2.000 g/h für die Bauschuttrecyclinganlage
- 1.300 g/h für die Schlackeaufbereitungsanlage (STRABAG GmbH)

### 5.1.3 Fahrwege

Die Staubemissionen der Lkw- Fahrten sowie sonstiger Baumaschinen werden durch folgende Vorgänge verursacht:

- Emissionen aufgrund von Staubaufwirbelungen
- Abgas- bzw. Motoremissionen und
- Emissionen durch Abrieb bei Bremsvorgängen, von den Reifen und vom Straßenbelag

Eine der wesentlichen Emissionsquellen ist das Befahren von befestigten und nicht befestigten Fahrwegen und Flächen. Einerseits werden Partikel durch die Bewegung der Räder und die Sogwirkung aufgewirbelt, andererseits wird das Material der Oberfläche zerkleinert, aber auch mit den Reifen verfrachtet. Auf Betriebsstraßen ist von einem hohen Anteil an Schwerfahrzeugen (Bagger, Raupe, Lkw, Radlader) auszugehen, woraus sich ein hohes durchschnittliches Flottengewicht ergibt.

Die Quantifizierung der Emissionen bei der Fahrt auf unbefestigten Fahrwegen (außerhalb öffentlicher Straßen) erfolgt gemäß den Vorgaben der VDI 3790 Blatt 4 (Entwurf) /7/:

$$E = k_{Kgv} \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^a \cdot \left(\frac{W}{2,7}\right)^b \cdot \left(1 - \frac{p}{365}\right) \cdot (1 - k_M) \quad (7)$$

wobei bedeuten:

$E$	- Emissionsfaktor in g/km · Fahrzeug
$k_{Kgv}$	- Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung
$s$	- Feinkornanteil des Straßenmaterials in %
$W$	- mittlere Masse der Fahrzeugflotte in t
$p$	- Anzahl von nassen Tagen mit $\geq 1$ mm Niederschlag <sup>4)</sup>
$k_M$	- Kennzahl für Maßnahmewirksamkeit von Emissionsminderungsmaßnahmen

Die Quantifizierung der Emissionen bei der Fahrt auf befestigten Fahrwegen (außerhalb öffentlicher Straßen) erfolgt gemäß den Vorgaben der VDI 3790 Blatt 4 (Entwurf) /7/:

$$E = k_{Kgv} \cdot (S_L)^{0,91} \cdot (W \cdot 1,1)^{1,02} \cdot \left(1 - \frac{p}{3 \cdot 365}\right) \cdot (1 - k_M) \quad (8)$$

wobei bedeuten:

$E$	- Emissionsfaktor in g/km · Fahrzeug
$k_{Kgv}$	- Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung
$S_L$	- Flächenbeladung des befestigten Fahrwegs in g/m <sup>2</sup>
$W$	- mittlere Masse der Fahrzeugflotte in t
$p$	- Anzahl von nassen Tagen mit $\geq 1$ mm Niederschlag <sup>1)</sup>
$k_M$	- Kennzahl für Maßnahmewirksamkeit von Emissionsminderungsmaßnahmen

Bei trockenen Verhältnissen bringt bereits eine geringe Erhöhung des Feuchtigkeitsgehalts der Fahrbahnoberfläche eine deutliche Verringerung der Staubemissionen. Dadurch kann eine Emissionsminderung gegenüber trockenen Verhältnissen von ca. 50 % erreicht werden. Bei Niederschlagsereignissen können die Befeuchtungsmaßnahmen entsprechend ausgesetzt werden /14/. In Anlage 2 sind die Emissionsdaten aufgrund von Staubaufwirbelungen tabellarisch zusammengefasst.

Die motorbedingten Emissionen werden auf Basis der Datenbank des Schweizer Bundesamtes für Umwelt (BAFU [21]) ermittelt. Aus dieser Datenbank lassen sich typische Angaben zu spezifischen Emissionsfaktoren (kg/h) der Maschinen und Geräte des Offroad-Sektors ermitteln. Für Baumaschinen der Leistungsklasse 300 – 560 kW wird ein Emissionsfaktor von 0,0025 kg/h ausgegeben. Berücksichtigt wurden hierbei u.a. Walzenzüge, Planierraupen, Bagger, Lader, Kipper, Dumper und Lkw. Unter Zugrundelegung von ca. 25.000 Bh<sup>2)</sup> pro Jahr, ergibt sich ein Emissionsmassenstrom von 62,5 kg/a.

Die Partikel aus Dieselmotoren haben überwiegend einen aerodynamischen Durchmesser von 0,1 – 0,2 µm und werden demzufolge komplett der PM<sub>2,5</sub>-Fraktion zugeordnet.

1) Gemäß Entwurf VDI 3790 Blatt 4: 101 – 110 Tage mit einer Niederschlagshöhe von mindestens 1,0 mm im Bereich des Anlagenstandortes bei Bitterfeld-Wolfen

2) Die Betriebsstunden beziehen sich auf den Einsatz sämtlicher Baumaschinen auf dem Betriebsgelände sowie Lkw. Konservativ wurde angenommen, dass pro Lkw jeweils von einer Betriebsstunde auszugehen ist. Für die sonstigen Baumaschinen wurden die Betriebsstunden in Absprache mit dem Betreiber ermittelt.

In [22] werden für den Reifen-, Brems- und Straßenabrieb schwerer Nutzfahrzeuge folgende Emissionsfaktoren genannt:

Tabelle 7: Emissionsfaktoren Reifen-, Brems- und Straßenabrieb

	<b>TSP g/km</b>	<b>PM<sub>10</sub> g/km</b>	<b>PM<sub>2,5</sub> g/km</b>
Reifenabrieb	0,4208	0,0400	0,0020
Bremsabrieb	0,0275	0,0228	0,0071
Straßenabrieb	0,0760	0,0380	0,0209

Unter Berücksichtigung einer Strecke von rd. 8,5 km/h in Summe aller Baumaschinen und Lkw (siehe Anlage 1 für Fahrbewegungen auf befestigten und unbefestigten Fahrwegen der DK II) sowie unter Zugrundelegung von 3.500 Bh pro Jahr ergeben sich insgesamt folgende Massenströme:

	<b>TSP g/h</b>	<b>PM<sub>10</sub> g/h</b>	<b>PM<sub>2,5</sub> g/h</b>
Σ	4,44	0,85	0,25

Weiterhin stellt die hinsichtlich der lufthygienischen Situation an das Gewerbegebiet grenzende Bundesstraße B 100 ein weiteres Belastungspotenzial dar. Der Vollständigkeit halber wurden daher die Emissionen der nahen Bundesstraße 100 über RLuS 2012 als Vorbelastung im Beurteilungsgebiet ausgewiesen (siehe Anlage 12). Unter Zugrundelegung einer durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) von 10.564 Kfz/24 h /26/ wurden folgende Werte ausgegeben:

Tabelle 8: Abschätzung verkehrsbedingter Schadstoffimmissionen nach RLuS 2012

		<b>Abstand zur B 100</b>	<b>PM<sub>10</sub> in µg/m³</b>	<b>PM<sub>2,5</sub> in µg/m³</b>
IO 1	Chausseestraße	16 m	0,35	0,15
IO 2	Südufer Roitzsch	170 m	0,10	0,04

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für den Betrieb einer Deponie DK II am Standort in  
06806 Roitzsch

**Auftraggeber:** GP Papenburg Entsorgung Ost GmbH

#### 5.1.4 Partikelgrößenverteilung der Staubemissionen

Für die mineralischen Schüttgüter wird der Anteil des Feinstaubes bei Umschlagsvorgängen mit 25 % der Gesamtstaubemission angesetzt (vgl. [12], [23]). Für Aschen und Schlacken wird der Anteil des Feinstaubes bei Umschlagsvorgängen mit 35 % der Gesamtstaubemission angesetzt (vgl. [11]). Die Partikel mit einer Größe  $\leq 2,5 \mu\text{m}$  gehen mit einem Anteil von 5 % in die Berechnungen ein (vgl. [11], [23]).

Für die Staubemissionen aus der Abwehung wird gemäß [23] ein Anteil von 50 %  $\text{PM}_{10}$  sowie 10 %  $\text{PM}_{2,5}$  am Gesamtstaub angesetzt.

Asbestfasern werden konservativ als Gas ohne Deposition und Sedimentation angesetzt.

#### 5.1.5 Maßnahmen zur Staubminderung

Die grundsätzlichen Anforderungen an die Begrenzung staubförmiger Emissionen ergeben sich u.a. aus Nr. 5.2.3 der TA Luft. Demnach sollen Anlagen, in denen feste Stoffe be- und entladen, gefördert, transportiert, bearbeitet, aufbereitet oder gelagert werden, Anforderungen erfüllen, um staubförmige Emissionen zu minimieren. Technische Lösungen zur Staubminderung sind vorhanden. Die folgenden Maßnahmen werden beim Betrieb der Anlage bereits berücksichtigt und werden hier lediglich ergänzend betrachtet:

- Regelmäßige Reinigung bzw. Befeuchtung der Bewegungs- und Lagerflächen
- Minimierung der Fallstrecke beim Entladen (keine Schüttkanten, ebenerdige Ausführung)
- Sanftes Aufnehmen des Materials, sanftes Anfahren
- Minimierung von Anhaftungen beim weitläufigen Transport im Betriebsbereich
- Berieselung/Befeuchtung bei erhöhter Trockenheit
- Befahren des Betriebsgeländes mit Schrittgeschwindigkeit
- Einsatz von Reifenwaschanlagen im Bereich des Überganges von unbefestigten zu befestigten Fahrbahnen

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für den Betrieb einer Deponie DK II am Standort in  
06806 Roitzsch

**Auftraggeber:** GP Papenburg Entsorgung Ost GmbH

### 5.1.6 Quellgeometrie

Emissionsquellen können hinsichtlich der Art ihrer Freisetzung in gefasste Quellen und diffuse Quellen unterteilt werden. Punktquellen sind üblicherweise gefasste Quellen. Hingegen werden die Emissionen aus Linien-, Flächen- und Volumenquellen meist diffus freigesetzt.

Im vorliegenden Fall wurden die Quellgeometrien anhand von Linienquellen und Volumenquellen (Umschlagsprozesse, Haldenabwehung) angenähert.

Die Emissionen durch Abwehung auf einer Hügeldeponie werden wegen der Strömungsbeschleunigung über dem Hügel erhöht. Der Deponiekörper wirkt jedoch aufgrund der erhöhten Windgeschwindigkeit über der Deponiefläche auch verdünnend durch zusätzliche Turbulenz. Daher wird die Ausformung des Deponiekörpers im Modell explizit berücksichtigt. Als Grundlage zur Erzeugung des digitalen Höhenmodells dienen die Endhöhen der Deponie gemäß Lageplan. Sämtliche Emissionsquellen der DK II werden demnach konservativ in Höhe des Endniveaus der Deponie angesetzt.



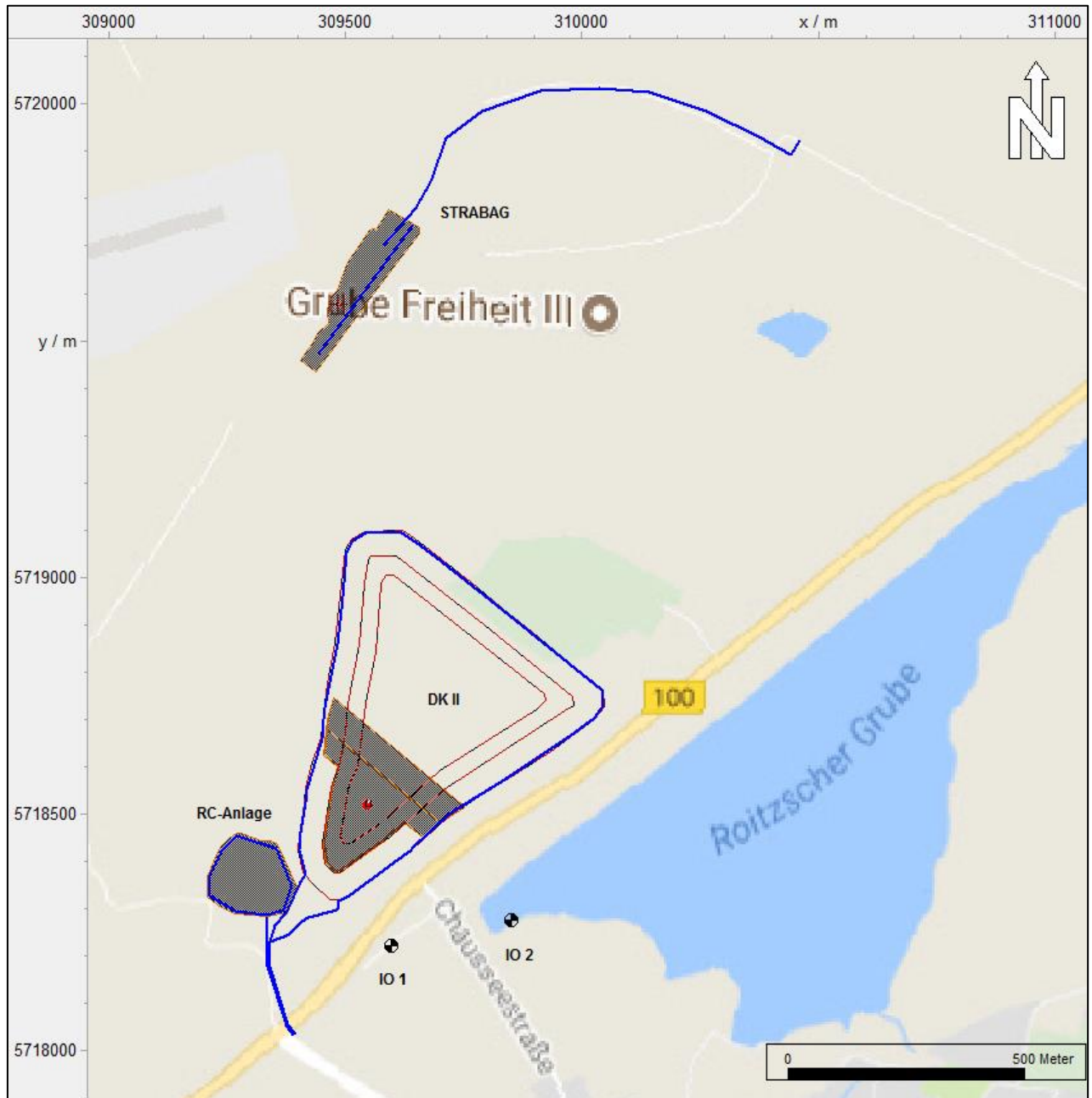


Abbildung 3: Betriebslageplan (UTM-Koordinaten); Fahrwege – blaue Linien, Volumenquellen – grau schraffiert, Asbest – roter Kreis

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für den Betrieb einer Deponie DK II am Standort in 06806 Roitzsch

**Auftraggeber:** GP Papenburg Entsorgung Ost GmbH

### 5.1.7 Zeitliche Charakteristik

Die Emissionen aus der Deponie sowie der RC-Anlage erfolgen Montag bis Freitag, jeweils von 6 bis 20 Uhr und werden bei der Immissionsprognose in diesem Zeitraum gleichmäßig auf 3.500 h/a verteilt.

Für die Emissionen der STRABAG GmbH wird eine Emissionszeit von 4.000 Jahresstunden unterstellt (Montag – Freitag, 6.00 – 22.00 Uhr).

## 5.2 Asbest

Asbest ist die Sammelbezeichnung für natürlich vorkommende, faserartige silikatische Minerale mit Faserdurchmessern bis zu 2 Mikrometern. Asbest ist chemisch sehr beständig, unempfindlich gegen Hitze und nicht brennbar. Er weist eine hohe Elastizität und Zugfestigkeit auf und lässt sich aufgrund seiner Bindefähigkeit mit anderen Materialien leicht zu Produkten verarbeiten. Wegen seiner besonderen Eigenschaften wurde Asbest seit etwa 1930 in einer Vielzahl von Produkten eingesetzt. Charakteristisch für Asbest ist seine Eigenschaft, sich in feine Fasern zu zerteilen, die sich der Länge nach weiter aufspalten und dadurch leicht eingeatmet werden können. Die eingeatmeten Fasern können langfristig in der Lunge verbleiben und das Gewebe reizen. Die Zeit von der Asbest-Exposition, also dem Einatmen der Asbestfasern, bis zum Auftreten einer darauf zurückzuführenden Erkrankung ist lang und kann bis zu etwa 30 Jahre betragen.

Für die Abschätzung der Asbestfaseremissionen wird auf Untersuchungen der Müller- BBM GmbH [25] zurückgegriffen. Im Rahmen der Genehmigung eines Steinbruchs in dem asbestfaserhaltiges Gestein abgebaut wird, wurde in einer Staubprobe eine Faseranzahl von 5.000 F/mg Staub festgestellt. Dabei ist zu beachten, dass sowohl der Asbestanteil von Asbestabfällen als auch die Faserlängen und – durchmesser von Asbest variieren können und nicht im Einzelnen bekannt sind. Daher wird konservativ von dem Zehnfachen dieses Wertes, also von 50.000 F/mg Staub ausgegangen.

Durch Umschlagsvorgänge können durch nicht zu vermeidende Undichtigkeiten Fasern aus den Big Bags entweichen. Das hierbei entweichende Volumen kann mit wenigen Litern je Big Bag abgeschätzt werden. Konservativ wird von der Freisetzung von 5 l Luftvolumen je Big Bag ausgegangen. Bei einer maximal anzunehmenden Faserkonzentration von 250.000 F/m<sup>3</sup> (vgl. [25]) ergeben sich somit  $1,25 \times 10^3$  Fasern je Big Bag. In Summe ergeben sich  $2,5 \times 10^3$  Fasern je Big Bag durch sowohl Aufnahme als auch Einbau des Materials. Bei einer beantragten Menge von 2.000 t/a (1.053 Big Bags) ergeben sich durchschnittlich 4,2 Big Bags pro Tag und somit  $4,2 \times 2,5 \times 10^3 = 10,5 \times 10^3$  F/d. bzw. 750 F/h jeweils bezogen auf einen 14 stündigen Betrieb.

Als Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs ist das Aufplatzen eines Big Bags bei der Aufnahme oder beim Einbau in die Deponie anzusehen. Hierbei können spontan alle im freien Vo-

lumen sowie an der Oberfläche lose anhaftende Fasern freigesetzt werden. Bei einer Fasermasse von 50.000 F/mg und der Freisetzung von 2 g Fasern (vgl. [25]) ergibt sich eine Emission von  $1 \times 10^8$  Fasern für ein solches Ereignis. Bei 2.000 Big Bags pro Jahr kann von rd. 11 Ereignissen ausgegangen werden. Bei 3.500 Betriebsstunden pro Jahr entspricht dies einer durchschnittlichen Freisetzungsrate von  $3,14 \times 10^5$  F/h.

## 6. Ausbreitungsparameter und meteorologische Eingangsdaten

Für die Berechnung von Staubausbreitungen im Umfeld einer Quelle sind die klimatischen Bedingungen am Standort der Quelle entscheidend. Dabei sind die Windrichtung und die Windgeschwindigkeit von ausschlaggebender Bedeutung.

Die meteorologischen Eingangsdaten müssen sowohl für das Untersuchungsgebiet als auch für die langjährigen Verhältnisse repräsentativ sein und können in Form einer meteorologischen Zeitreihe (AKTerm) mit Stundenmitteln von Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Schichtungsstabilität oder in Form einer Ausbreitungsklassenstatistik (AKS), d.h. als Häufigkeitsverteilung von Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Stabilitätsklasse nach Klug/Manier vorliegen. Gemäß VDI 3783-13 ist die Verwendung einer meteorologischen Zeitreihe vorzuziehen, da hiermit Korrelationen zwischen Emissionszeitgängen und Meteorologie berücksichtigt werden können. Weiterhin ermöglicht die Nutzung einer meteorologischen Zeitreihe die Berücksichtigung windinduzierter Quellen, sodass zeitlich unterschiedliche meteorologische Bedingungen und deren Einfluss auf die Ausbreitung einberechnet werden. So ist die Windgeschwindigkeit nachts üblicherweise geringer und es treten häufiger Inversionen als tagsüber auf.

Geprägt wird das Klima in Gesamtdeutschland durch den Durchzug von Tiefdruckgebieten, deren Zugbahnen häufig von Südwest nach Nordost verlaufen. Dementsprechend lässt sich ein Vorherrschen von Winden aus Südwest bis West feststellen. Bei Hochdruckwetterlagen führt die Strömung aus dem Hochdruckgebiet über Mitteleuropa in Deutschland häufig zu Winden aus nordöstlichen Richtungen. Deshalb zeigen einige Messstationen neben der südwestlichen Hauptwindrichtung ein sekundäres Windrichtungsmaximum aus nordöstlicher bis östlicher Richtung. Einige Windmessstandorte zeigen abweichend von diesen für ganz Deutschland typischen Windrichtungen ein regional geprägtes Windfeld. In Bodennähe, wo sich der Hauptteil der lokalen Ausbreitung von Schadstoffen abspielt, kann die Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsverteilung durch die topographischen Strukturen modifiziert sein.

In Sachsen-Anhalt herrschen im Allgemeinen westliche bis südwestliche Winde vor, wobei in der nördlichen Hälfte die westliche Komponente und in der südlichen Hälfte die südwestliche Komponente überwiegt. Ein sekundäres Maximum ist allgemein im östlichen Sektor zu erwarten. Das Geländere Relief hat jedoch einen erheblichen Einfluss, sowohl auf die Windrichtung infolge von

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für den Betrieb einer Deponie DK II am Standort in  
06806 Roitzsch

**Auftraggeber:** GP Papenburg Entsorgung Ost GmbH

Ablenkung und Kanalisierung als auch auf die Windgeschwindigkeit durch Effekte der Windabschattung oder Düsenwirkung. Außerdem modifiziert die Beschaffenheit des Untergrundes die lokale Windgeschwindigkeit, in geringem Maße aber auch die lokale Windrichtung infolge unterschiedlicher Bodenrauigkeit. Das Gelände und die Nutzungen im beurteilungsrelevanten Gebiet geben keinen Anlass zu der Annahme, dass sich die regionalen Windverhältnisse nicht auch in den lokalen Verhältnissen am Standort wiederfinden.

Regional befindet sich der Standort in der Ebene östlich des Harzes und nordwestlich des Erzgebirges. In Bezug auf das Hauptmaximum sind daher Verhältnisse zu erwarten, die durch südwestliche als auch westnordwestliche Luftmassen beeinflusst werden. Das Nebenmaximum wird durch die östlichen Luftmassen geprägt, die aus der Lage in der Tiefebene resultieren. Aus der Konstellation der Maxima westlicher Richtungen ist zu erwarten, dass Häufigkeiten im gesamten westlichen Halbkreis breit aufgestellt sind. Die offene Lage des Standortes entspricht der freien Lage der Flugwetterwarte *Leipzig-Halle*. Entsprechend sind höhere Werte der Windgeschwindigkeit anzunehmen (siehe [24], Anlage 11)).

Bei windschwacher und wolkenarmer Witterung können sich wegen der unterschiedlichen Erwärmung und Abkühlung der Erdoberfläche lokale, thermisch induzierte Zirkulationssysteme ausbilden. Besonders bedeutsam ist die Bildung von Kaltluft, die bei klarem und windschwachem Wetter nachts als Folge der Ausstrahlung vorzugsweise über Freiflächen (z.B. Wiesen) entsteht und der Geländeneigung folgend abfließt. Diese Kaltluftflüsse sammeln sich an Geländetiefpunkten zu Kaltluftseen an.

Im vorliegenden Fall ist das Gelände in der Umgebung der Anlage weitgehend eben, so dass der Einfluss von Kaltluftabflüssen auf die Verteilung der Schadstoffe als gering einzuschätzen ist. Da die Deponie nur tagsüber bzw. nach Sonnenaufgang und bis zum Sonnenuntergang betrieben wird, kann die Verfrachtung von Emissionen, die aus Fahrbewegungen und dem Umschlag der Abfälle resultieren, mit Kaltluftabflüssen im vorliegenden Fall ausgeschlossen werden. Eine gesonderte Berücksichtigung von Kaltluftabflüssen im Rahmen der vorliegenden Betrachtung ist daher aus fachlicher Sicht nicht erforderlich.

Tabelle 9: Meteorologische Daten

Wetterstation	Leipzig-Halle
Typ	AKTerm
Repräsentatives Jahr	2006
Primäres Maximum (Windrichtungsverteilung)	WSW - SSW
Sekundäres Maximum	WNW/ ONO - OSO
Minimum (Windrichtungsverteilung)	NNO
Höhe (NHN) in m	80
Lage bzgl. Standort	17 km N

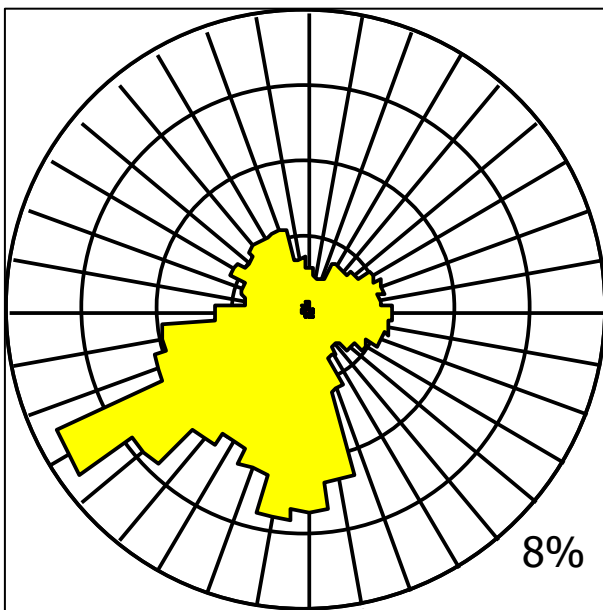


Abbildung 4: Windrose Leipzig-Halle

Die effektive Anemometerhöhe für die Berechnungen wird entsprechend der mittleren Rauigkeitslänge  $z_0$  ermittelt. Diese ist aus den Landesnutzungsklassen des CORINE-Katasters zu bestimmen. Die Rauigkeitslänge ist für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein festzulegen, dessen Radius das 10fache der Bauhöhe des Schornsteins beträgt. Gemäß [2] empfiehlt sich bei Quellhöhen  $< 20$  m ein Radius von mindestens 200 m.

Setzt sich dieses Gebiet aus Flächenstücken mit unterschiedlicher Bodenrauigkeit zusammen, so ist eine mittlere Rauigkeitslänge durch arithmetische Mittelung mit Wichtung entsprechend dem jeweiligen Flächenanteil zu bestimmen und anschließend auf den nächstliegenden Tabellenwert



zu runden. Die Berücksichtigung der Bodenrauigkeit erfolgt i.d.R. mit der an das Programm AUSTAL2000 angegliederten, auf den Daten des CORINE-Katasters basierenden Software *rl\_inter*. Es ist zu prüfen, ob sich die Landnutzung seit Erhebung des Katasters wesentlich geändert hat.

Die Verdrängungshöhe  $d_0$  gibt an, wie weit die theoretischen meteorologischen Profile auf Grund von Bewuchs oder Bebauung in der Vertikalen zu verschieben sind. Sie ist als das 6-fache der Rauigkeitslänge  $z_0$  anzusetzen.

Die Rauigkeitslänge wurde für ein kreisförmiges Gebiet um die Deponie festgelegt, dessen Radius 100 m um das Zentrum des Einbaubereichs beträgt. Die auf der Basis von Gelände nutzungsdaten errechnete und auf den nächstgelegenen Tabellenwert gerundete mittlere Bodenrauigkeit ergibt sich zu  $z_0 = 0,05$  m. Das direkte, kleinräumige Umfeld wird durch niedrige Rauigkeitswerte dominiert.

Die Anemometerposition kann sich auf den Ort beziehen, an dem die meteorologischen Größen tatsächlich gemessen wurden, jedoch auch ein Ersatzort sein, der als repräsentativ für die gemessenen Größen angesehen werden kann. Für Rechnungen in ebenem Gelände kann die Anemometerposition an eine beliebige Stelle im Rechengebiet gesetzt werden, da in diesem Fall die meteorologischen Profile standortunabhängig sind.

## **7. Ausbreitungsrechnungen**

### **7.1 Programmsystem**

Die Ausbreitungsrechnungen wurden mit dem Programm IMMI 2017 der Firma Wölfel Messsysteme Software GmbH & Co durchgeführt. Die Berechnungen erfolgten entsprechend dem Referenzmodell AUSTAL2000 (Umweltbundesamt, Ing.-Büro Janicke).

Die Qualitätsstufe, mit der die Berechnungen durchgeführt wurden sind, betrug +1.

### **7.2 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten**

Nach Nr. 11, Anhang 3 der TA Luft sind in der Ausbreitungsrechnung die Geländestrukturen zu berücksichtigen, falls innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7fachen der Schornsteinbauhöhe und Steigungen von mehr als 1:20 auftreten. Die Steigung soll dabei als Höhendifferenz über eine Strecke bestimmt werden, die dem 2fachen der Schornsteinbauhöhe entspricht.

Die berechnungsrelevante Umgebung um den Standort ist im Sinne der TA Luft durch vernachlässigbare Steigungen gekennzeichnet, d.h. der maßgebende Geländeeinfluss innerhalb des Rechengebietes liegt im Gültigkeitsbereich für ebenes Gelände.

Die Emissionen durch Abwehung auf einer Hügeldeponie werden wegen der Strömungsbeschleunigung über dem Hügel erhöht. Der Deponiekörper wirkt jedoch aufgrund der erhöhten Windgeschwindigkeit über der Deponiefläche auch verdünnend durch zusätzliche Turbulenz. Daher wird die Ausformung des Deponiekörpers im Modell berücksichtigt.

Aus der Protokolldatei von Austal2000 werden die Geländesteigungen in der Umgebung ermittelt. Sowohl die Steigungen als auch die Höhenunterschiede erfordern die Berücksichtigung des Geländes. Gemäß Anhang 3, Nr. 11 der TA Luft können Geländeunebenheiten mit Hilfe des in AUSTAL2000 integrierten mesoskaligen diagnostischen Windfeldmodells berücksichtigt werden, wenn die Steigung des Geländes den Wert 1:5 nicht großflächig überschreitet /2/. Dieses Kriteri-

um ist erfüllt, so dass die Windfeldberechnung mit dem in AUSTAL2000 integrierten Windfeldmodell Taldia durchgeführt werden kann.

### 7.3 Berücksichtigung von Bebauung

Gebäudestrukturen haben in ihrer Umgebung einen lokalen Einfluss auf die bodennahen Strömungs- und Turbulenzverhältnisse. Befinden sich Emissionsquellen im Einflussbereich von Gebäuden, so wird die Verlagerung von Luftbeimengungen (und deren Verdünnung) maßgeblich durch diese gebäudeinduzierten Effekte mit bestimmt.

Im vorliegenden Fall sind keine relevanten Umlenkungen oder Kanalisierungen der Staubfahne in Richtung der untersuchten Wohnhäuser zu erwarten, da eine relevante Bebauung im Bereich der Deponie nicht vorliegt.

### 7.4 Rechengebiet / Beurteilungsflächen

Als Rechengebiet wurde ein Quadrat mit den Kantenlängen von 5.000 m x 5.000 m festgelegt. Es genügt damit den Anforderungen der Nr. 4.6.2.5 der TA Luft, wonach das Rechengebiet einen Radius vom 50fachen der Schornsteinhöhe bzw. bei Quellhöhen < 20 m einen Radius von mindestens 1 km haben soll. Es wurde ein Rechengitter mit einer Gitterweite von 25 m verwendet. Ort und Betrag der Immissionsmaxima und die Höhe der Zusatzbelastungen an den relevanten Immissionsorten können bei diesem Ansatz mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden.

Die Konzentration an den Aufpunkten wurde als Mittelwert über ein vertikales Intervall vom Erdboden bis 3 m Höhe über dem Erdboden berechnet und damit repräsentativ für eine Aufpunkthöhe von 1,5 m über Flur.

## 8. Ergebnisse

### 8.1 Staub

In den folgenden Tabellen sind die berechneten Immissionskenngrößen an den Beurteilungspunkten zusammengefasst dargestellt. Die Vor- und Zusatzbelastung enthalten bereits den Zuschlag für die statistische Unsicherheit lt. Rechenprotokoll der Ausbreitungsrechnungen.

Zur Berechnung des Staubniederschlags werden die Depositionswerte der jeweiligen Korngrößenklassen addiert. Die  $PM_{10}$ -Konzentration besteht aus der Summe der Einzelwerte der Konzentration der Korngrößenklassen pm-1 und pm-2.

Tabelle 10: Ergebnisse der  $PM_{10}$ -Konzentration im Jahresmittel

Beurteilungs-Punkt		$PM_{10}$ Zusatzbelastung in $\mu g/m^3$	$PM_{10}$ Vorbelastung in $\mu g/m^3$	$PM_{10}$ Hintergrund in $\mu g/m^3$	$PM_{10}$ Gesamt in $\mu g/m^3$
IO 1	Chausseestraße	3,7	3,3 <sup>1)</sup>	21,0 <sup>2)</sup>	28,0
IO 2	Südufer Roitzsch	2,3	1,4 <sup>1)</sup>	20,7 <sup>2)</sup>	24,4
Irrelevanzschwelle		1,2	Grenzwert		40

1) Vorbelastung durch die STRABAG GmbH sowie der Recyclinganlage

2) Summe aus Hintergrundbelastung Messstation *Bitterfeld/Wolfen* mit  $20,6 \mu g/m^3$  sowie Belastung durch die B100 (Tab. 8)

Tabelle 11: Ergebnisse der  $PM_{2,5}$ -Konzentration im Jahresmittel

Beurteilungs-Punkt		$PM_{2,5}$ Zusatzbelastung in $\mu g/m^3$	$PM_{2,5}$ Vorbelastung in $\mu g/m^3$	$PM_{2,5}$ Hintergrund in $\mu g/m^3$	$PM_{2,5}$ Gesamt in $\mu g/m^3$
IO 1	Chausseestraße	1,1	0,9 <sup>1)</sup>	14,6 <sup>2)</sup>	16,6
IO 2	Südufer Roitzsch	0,7	0,4 <sup>1)</sup>	14,4 <sup>2)</sup>	15,5
Irrelevanzschwelle		0,75	Grenzwert		25

1) Vorbelastung durch die STRABAG GmbH sowie der Recyclinganlage

2) Summe aus Hintergrundbelastung Messstation *Bitterfeld/Wolfen* mit  $14,4 \mu g/m^3$  sowie Belastung durch die B100 (Tab. 8)

**Auftrag:** Staubbmissionsprognose für den Betrieb einer Deponie DK II am Standort in  
06806 Roitzsch

**Auftraggeber:** GP Papenburg Entsorgung Ost GmbH

Tabelle 12: Ergebnisse des Staubniederschlags im Jahresmittel

Beurteilungs-Punkt		Staubdeposition Zusatzbelastung in mg/m <sup>2</sup> d	Staubdeposition Vorbelastung in mg/m <sup>2</sup> d	Staubdeposition Hintergrund in mg/m <sup>2</sup> d	Staubdeposition Gesamt in mg/m <sup>2</sup> d
IO 1	Chausseestraße	7,4	9,5 <sup>1)</sup>	70,0	86,9
IO 2	Südufer Roitzsch	5,1	2,8 <sup>1)</sup>	70,0	77,9
<b>Irrelevanzschwelle</b>		<b>10,5</b>	<b>Grenzwert</b>		<b>350</b>

1) Vorbelastung durch die STRABAG GmbH sowie der Recyclinganlage

Die Zusatzbelastung an Schwebstaub und Staubdeposition durch den Betrieb der Deponie wurde mit einer Ausbreitungsrechnung prognostiziert. Das Rechenprotokoll befindet sich in Anlage 3. Die Abbildungen in Anlage 4/5 und 8/9 zeigen die räumliche Verteilung der Vor- und Zusatzbelastung an Schwebstaub (PM<sub>2,5-10</sub>) im Jahresmittel. Das Immissionsmaximum tritt auf dem Betriebsgelände auf. Mit zunehmender Entfernung von den Quellen nimmt die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung rasch ab.

Auch für Staubniederschlag ergibt sich eine ähnliche Verteilung der Vor- und Zusatzbelastung. Auch hier tritt das Maximum auf dem Betriebsgelände auf. Die räumliche Verteilung der Immissions-Jahres-Vor- und Zusatzbelastung ist in den Anlagen 6 und 10 dargestellt.

Die unter Berücksichtigung der Prognoseunsicherheit ermittelten Zusatzbelastungen im Bereich der Beurteilungspunkte betragen maximal 4,0 µg/m<sup>3</sup> für PM<sub>10</sub> und 1,0 µg/m<sup>3</sup> für PM<sub>2,5</sub>. Der Wert für Staubniederschlag beträgt maximal 7,0 mg/(m<sup>2</sup> d).

Unter Berücksichtigung einer weiträumigen Hintergrundbelastung (Messwerte der Station *Bitterfeld/Wolfen*) und der gemäß RLuS 2012 ausgegebenen Werte für die Staubimmissionen der B100 sowie unter Berücksichtigung der Vorbelastung durch lokale Emittenten wie der STRABAG und der RC-Anlage ist an dem maßgeblich betroffenen Immissionsort (IO 1) im Jahresmittel ein Konzentrationswert von maximal 28 µg PM<sub>10</sub>/m<sup>3</sup> und 17 µg PM<sub>2,5</sub>/m<sup>3</sup> zu erwarten. Von der Einhaltung des Immissionsjahreswertes von 40 µg PM<sub>10</sub>/m<sup>3</sup> bzw. 25 µg PM<sub>2,5</sub>/m<sup>3</sup> im Jahresmittel kann dem Grunde nach mit großer Sicherheit ausgegangen werden. Die Werte für die Staubdeposition liegen unter Berücksichtigung der Vor- und Hintergrundbelastung mit maximal 87 mg/m<sup>2</sup> d ebenfalls mit großer Sicherheit unterhalb des zulässigen Immissionswertes von 350 mg/m<sup>2</sup> d.

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für den Betrieb einer Deponie DK II am Standort in 06806 Roitzsch  
**Auftraggeber:** GP Papenburg Entsorgung Ost GmbH

Die TA Luft enthält neben den Immissionsgrenzwerten für die Jahresmittelwerte von  $PM_{10}$  auch Immissionsgrenzwerte für den Kurzzeitwert (Tagesmittelwert) von  $PM_{10}$ , der nicht öfter als 35 Mal im Kalenderjahr überschritten werden darf. Mit den vorliegenden Eingangsdaten und dem eingesetzten Berechnungsverfahren können direkt keine Kurzzeitwerte bestimmt werden.

In der TA Luft (Kommentierung Nr. 4.7.2) heisst es weiterhin:

*„Ebenfalls als eingehalten gilt der Immissions-Tages-Wert, wenn eine – nicht näher beschriebene Auswertung zeigt, dass die zulässige Überschreitungshäufigkeit (z.B. 35 für  $PM_{10}$ ) eingehalten ist (...)“*

In [15] wird basierend auf mehrjährigen  $PM_{10}$ -Messungen ein statistischer Zusammenhang zwischen dem  $PM_{10}$ -Jahresmittelwert und der Anzahl an Überschreitungstagen des Immissionswertes für den Tag abgeleitet. Danach kann bei einem  $PM_{10}$ -Jahresmittel unter  $30 \mu g/m^3$  davon ausgegangen werden, dass die zulässige Anzahl von 35 Überschreitungen eingehalten wird.

Für sämtliche Aufpunkte kann somit auf Grundlage der in [15] dargestellten Zusammenhänge geschlussfolgert werden, dass bei einer Gesamtbelastung von maximal  $28 \mu g/m^3$  der Immissions-Tageswert eingehalten ist.

## 8.2 Asbest

An den zu betrachtenden, nächstgelegenen Immissionsorten berechnen sich Asbestfaser-Immissions-Konzentrationen  $< 1 \text{ F}_{\text{Asbest}}/\text{m}^3$  (vgl. Tabelle 13). Bei einem Beurteilungswert von  $220 \text{ F}/\text{m}^3$  und einer Irrelevanzschwelle von 3,0 % (entsprechend  $6,6 \text{ F}/\text{m}^3$ ), ist die insgesamt zu erwartende Zusatzbelastung als irrelevant zu betrachten.

Tabelle 13: Ergebnisse der Asbestfaser-Konzentration im Jahresmittel

Beurteilungs-Punkt		Fasern/ $\text{m}^3$ Zusatzbelastung	Fasern/ $\text{m}^3$ Vorbelastung	Fasern/ $\text{m}^3$ Hintergrund	Anteil IJZ am IW in %
IO 1	Chausseestraße	2,25E -04	-	150	0,00010
IO 2	Südufer Roitzsch	2,06E -04	-	150	0,00009
Irrelevanzschwelle		6,6	Grenzwert		220

Nach der Auslegung des LAI besteht zudem kein Wirkungszusammenhang zwischen dem Immissionsbeitrag der Anlage und der vorhandenen Belastung (Hintergrundbelastung), da die Zusatzbelastung  $< 1 \%$  des Immissions-Jahreswertes beträgt. Das bedeutet, dass die Zusatzbelastung der Anlage die vorhandene Hintergrundbelastung nicht relevant erhöht.

**Nach Einschätzung des Gutachters ist das Vorhaben dem Grunde nach nicht zu beanstanden. Die endgültige Entscheidung obliegt jedoch der zuständigen Genehmigungsbehörde.**

## 9. Regelwerke und verwendete Unterlagen

- [1] VDI 3783 Blatt 13, Umweltmeteorologie – Qualitätssicherung in der Immissionsprognose - Anlagenbezogener Immissionsschutz – Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft, 2010
- [2] Leitfaden zur Erstellung von Immissionsprognosen mit AUSTAL2000 in Genehmigungsverfahren nach TA Luft und der Geruchsimmissionsrichtlinie – Merkblatt 56, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen, 2006
- [3] VDI 3790 Blatt 3, Umweltmeteorologie, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen, Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern, 2010
- [4] VDI 3790 Blatt 2, Umweltmeteorologie, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen, Deponien, 2000
- [5] Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft –TA Luft, 2002
- [6] Immissionsschutzbericht Sachsen-Anhalt, Landesamt für Umweltschutz, 2011 - 2015
- [7] VDI 3790 Blatt 4 Entwurf, Umweltmeteorologie, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen, Fahrzeugbewegungen auf gewerblich-industriellem Betriebsgelände, 2017
- [8] Information über Abgase des Kraftfahrzeugverkehrs, Bayrisches Landesamt für Umweltschutz, 2003
- [9] 5. Kolloquium-BVT/Stand der Technik, Thema: Anlagen zur Aufbereitung und Lagerung von Bauschutt und natürlichem Gestein einschließlich Steinbrüche, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG Karlsruhe und Dresden, 2012
- [10] Staubemissionen durch LKW-Verkehr auf befestigten Betriebsstraßen –Untersuchungen zur Anwendbarkeit der US EPA AP-42 Richtlinie-, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2013
- [11] Dissertation, Ermittlung und Analyse der Emissionen und Potenziale zur Minderung primärer anthropogener Feinstäube in Deutschland, Thomas Pregger, 2006
- [12] Ermittlung des PM10-Anteils an den Gesamtstaubemissionen von Bauschuttaufbereitungsanlagen, V. Kummer et al.
- [13] Weiterentwicklung eines diagnostischen Windfeldmodells für den anlagenbezogenen Immissionsschutz, Janicke, 2004 sowie [www.austal2000.de](http://www.austal2000.de)
- [14] Technische Grundlage zur Beurteilung diffuser Staubemissionen 2013 Rev. 1, Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend, 2013



- [15] „PM10 – Anzahl Überschreitungen Tagesmittel-Grenzwert versus Jahresmittelwert“, Texte 69 / 2013, Umweltbundesamt für Mensch und Umwelt, 2013
- [16] Betriebs- und Standortbeschreibung, upi UmweltProjekt Ingenieurgesellschaft mbH, 2017
- [17] Übersicht Bauabschnitte Deponie DK II, Maßstab 1:1.500
- [18] Lageplan, Maßstab 1:1.850
- [19] LAI – Länderausschuss für Immissionsschutz „Bewertung von Schadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind, Orientierungswerte für die Sonderfallprüfung und für die Anlagenüberwachung sowie Zielwerte für die langfristige Luftreinhalteplanung unter besonderer Berücksichtigung der Beurteilung krebserzeugender Luftschadstoffe“, 2004
- [20] UmweltWissen - Praxis „Asbest“, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2012
- [21] BAfU, 2015: Non-road-Datenbank unter <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/zustand/non-road-datenbank.html>
- [22] Endbericht – Berechnung der Kfz-bedingten Feinstaubemissionen infolge Aufwirbelung und Abrieb für das Emissionskataster Sachsen, Arbeitspakete 1 und 2, Ingenieurbüro Dr.-Ing. Achim Lohmeyer Karlsruhe und Dresden, 2004
- [23] Immissionsprognose für eine Musterdeponie, Bericht Nr. M128625/04, MÜLLER-BBM, 2017
- [24] Übertragbarkeitsprüfung von Wetterdaten, Barth & Bitter GmbH, 02.11.2017
- [25] Grundlagen der Ermittlung von Emissionen und Immissionen aus Deponien, Bericht Nr. M128625/05, MÜLLER-BBM, 2017
- [26] <https://lau.sachsen-anhalt.de/luft-klima-laerm/laerm-und-erschuetterungen/3-stufe-der-eu-laermkartierung/gesetzliche-grundlagen-der-eu-laermkartierung/>

## 10. Schlussbemerkung

Die öko-control GmbH verpflichtet sich, alle ihr durch die Messungen und die Erarbeitung des Gutachtens bekannt gewordenen Daten nur mit dem Einverständnis des Auftraggebers an Dritte weiterzuleiten.

Schönebeck, 07.11.2017



Dipl.-Phys. S. Deiter  
Fachlich Verantwortlich



Dipl.-Ing. M. Hüttenberger  
Bearbeiter